

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-086369

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
B23Q 41/02
B65G 1/137
B65G 37/02
G05B 19/00

(21)Application number : 05-225991

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.09.1993

(72)Inventor : TOIZUMI ATSUSHI
OKAZAKI KOJI

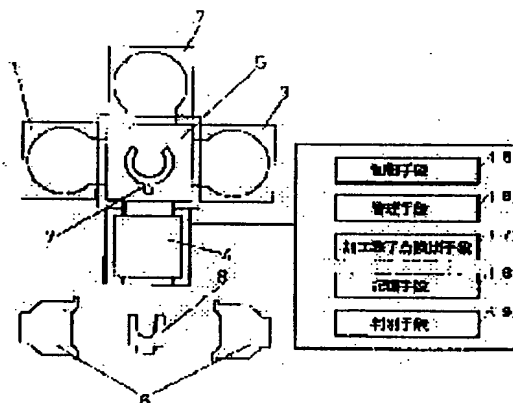
(54) COMPOSITE PROCESSING DEVICE EQUIPPED WITH PLURALITY OF PROCESSING MEANS

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a transfer path through which a work is transferred for processing to be selected so as to make a work minimal in total processing time while a work is in transit by a method wherein the reservation of destination is made for a work after a processing terminating point is detected, and the reservation of two or more similar processing means is made for a work from a relay just after a work arrives at a relay.

CONSTITUTION: The destination of a work is reserved by a control means 15 after a processing terminating point detecting means 17, and chambers 2 and 3 where a process B is executed are reserved from a relay 15 just after works are transferred to the relay 5 in accordance with processing sequence.

Conditions under which works are transferred from the relay 5 to the chambers 2 and 3 are stored in a memory means 18, wherein the conditions are that a chamber 1 is not reserved for a work, and the relay 5 has room for works or the relay 5 has room for works which are transferred to the chambers 2 and 3 reserved for them. When a work transfer operation is carried out in accordance with the above conditions, a work can be set minimal in waiting time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

00/7007-
3/191E

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-86369

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68	A			
B 2 3 Q 41/02	Z	8107-3C		
B 6 5 G 1/137	A	8819-3F		
37/02				
G 0 5 B 19/00		7618-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

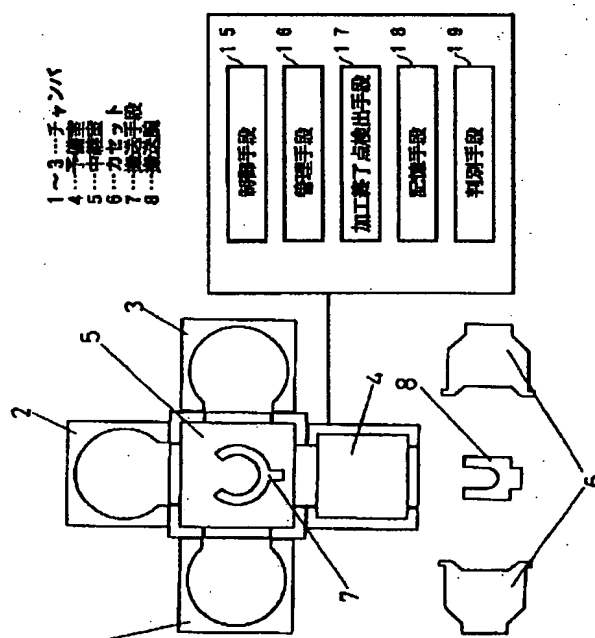
(21) 出願番号	特願平5-225991	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成5年(1993)9月10日	(72) 発明者	戸泉 厚 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	岡▲崎▼ 浩司 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 石原 勝

(54) 【発明の名称】 複数加工手段を備えた複合加工装置

(57) 【要約】

【目的】 加工所要時間を最短にするように、被加工物の搬送経路を搬送途中で選択できる複数加工手段を備えた複合加工装置を提供する。

【構成】 2つ以上の同一加工手段を含む複数の異種加工手段1、2、3と、被加工物の中継部5と、搬送手段7と、被加工物の空席・在席・予約有無を管理する管理手段16と、加工終了点検出手段17と、加工順番と搬送動作と搬送動作実行条件とを記憶する記憶手段18と、搬送動作実行条件判別手段19と、判別手段19の判別に従って、被加工物を搬送する指令を発する制御手段15とを有する複数加工手段を備えた複合加工装置において、制御手段15が、被加工物の搬送先への予約は加工終了後に指示し、中継部5から2つ以上の同一加工手段への予約は2つ以上の同一加工手段の総てに行うように指示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つ以上の同一加工手段を含んで夫々異なる加工を行う複数の異種加工手段と、前記総ての加工手段との間で被加工物を交換する中継部と、前記被加工物を前記中継部と前記各加工手段間を往復搬送する搬送手段と、前記各加工手段と前記中継部との空席・在席・予約有無を判断し記憶する管理手段と、前記各加工手段の加工終了点を検出する加工終了点検出手段と、加工順番と加工順番に対応する搬送動作と搬送先の空席・在席・予約有無による搬送動作実行条件とを記憶する記憶手段と、前記搬送動作実行条件を満足するか否かを判別する判別手段と、前記判別手段の判別結果に従って、被加工物を前記加工順番に従って前記搬送動作で搬送し、複数の指示された加工手段に、指示された順番で搬入・搬出し、前記被加工物に、前記複数の指示された加工手段による複合加工を行うように指令を発する制御手段とを有する複数加工手段を備えた複合加工装置において、前記制御手段が、被加工物の搬送先への予約は前記加工終了点検出手段の加工終了点検出後に指示し、前記中継部から2つ以上の同一加工手段への予約は被加工物が前記加工順番に従って前記中継部に到着した直後に2つ以上の同一加工手段の総てに行うように指示する機構を具備することを特徴とする複数加工手段を備えた複合加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用手段】本発明は、複数加工手段を備えた複合加工装置に関し、例えば、液晶パネルや半導体部品等の製造に使用されるもので、多数の被加工物を個別に取り扱う枚葉処理機構を持ち、それぞれ異なったプロセス処理を行う複数の加工手段に、各被加工物を所定順序で搬入・搬出して複合した加工を行い、且つ、各加工手段にて各被加工物に対する加工を並列して行える複数の加工手段を備えた複合加工装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体技術の発達と半導体需要の拡大に伴い、半導体部品を製造するプロセス設備が多機能化高速化している。この多機能化高速化の一方法として、従来から、一つの加工装置において、異なった加工を行う真空チャンバを複数設けたマルチチャンバ方式が採用され、被加工物は異なった加工を行う各チャンバを所定順に移動しながら加工されている。

【0003】図2は、このような加工装置の例を示しており、本発明が適用される装置でもある。

【0004】図2において、加工を行う真空チャンバが、チャンバ1、チャンバ2、チャンバ3と3つあり、これらは、これらに対して所定の真空状態を保ったまま被加工物の搬入・搬出を行う中継室5の回りに配設されている。またこの中継室5に隣接して、中継室5の真空状態に影響が無いように被加工物を外部から搬入し、また外部へ搬出する予備室4が設けられ、予備室4、中継室5を介して各チャンバ1～3の被加工物の搬入・搬出を行うようになっている。予備室4は被加工物を外部から搬入し、また外部へ搬出する都度、所定の真空状態に復帰される。中継室5には、これと、まわりの各チャンバ1～3および予備室4との間で被加工物をやりとりする搬送手段7が設けられ、予備室4には、外部のカセット6との間で被加工物をやりとりする搬送腕8が設けられている。

【0005】加工を行うには、搬送腕8によってカセット6から被加工物を取り出し、予備室4に入れる。予備室4に入れた被加工物は、搬送手段7によって中継室5を経て所定の真空チャンバに搬入される。最初の真空チャンバでの被加工物の加工が終わると、この被加工物を、搬送手段7によって中継室5にもどし、次の加工のために次の真空チャンバに搬入する。ここでの加工が終わると、この被加工物を、搬送手段7によって中継室5にもどす。これを繰り返し所定の複合加工が総て終了すると、この被加工物を、搬送手段7によって中継室5から予備室4にもどした後、搬送腕8によってカセット6に収められる。

【0006】上記の搬送手段7と搬送腕8の動作を制御するために、これらの動作を、図2に示すように、独立と見なせる複数の動作9～13に分ける。動作9は被加工物をカセット6から予備室4へ搬送する動作、動作10は被加工物を予備室4からカセット6へ搬送する動作、動作11は被加工物を予備室4と中継室5間で往復搬送する動作、動作12は被加工物を中継室5とチャンバ1間で往復搬送する動作、動作13は被加工物を中継室5とチャンバ2間で往復搬送する動作、動作14は被加工物を中継室5とチャンバ3間で往復搬送する動作である。

【0007】これらの動作9～14を、被加工物間の干渉なしに行える条件、つまり搬送動作実行条件は、下記表1に示すように一義的に決まっている。

【0008】

【表1】

表1

搬送動作	実施条件
カセット→予備室 9	予備室に被加工物がない 且つ 予備室に入ろうとしている被加工物がない
予備室→カセット 10	被加工物のナンバに対応するカセット位置が空である
予備室←→中継室 11	カセットから予備室に入ろうとしている被加工物がない 且つ チャンバから中継室に入ろうとしている被加工物がない 且つ 予備室に被加工物がない 又は 中継室に入ろうとする被加工物が予備室にある 且つ 中継室に被加工物がない 又は 予備室に入ろうとする被加工物が中継室にある
チャンバ←→中継室 12、13、14	他チャンバから中継室に入ろうとしている被加工物がない 且つ そのチャンバに被加工物がない 又は 中継室に入ろうとする被加工物がそのチャンバにある 且つ 中継室に被加工物がない 又は そのチャンバに入ろうとする被加工物が中継室にある

【0009】また、従来から、複合加工のうちの特定の加工が、他の加工に比較して長時間かかる場合、この加工を行うチャンバを複数設け、この長時間かかる加工を前記複数設けた各チャンバにて別個の被加工物に同じ加工を並行して行い、加工時間が長いために他の加工手段に遊び時間が生じることを防止している。例えば、チャンバ2と3とで長時間かかる加工を並行して行うようにすると、チャンバ1での加工後の被加工物は、チャンバ2に搬入されて所定の複合加工を終了するものと、チャンバ3に搬入されて所定の複合加工を終了するものとに取扱が分かれる。

【0010】

【表2】

表2-1

1	カセット
2	予備室
3	中継室
4	チャンパ1
5	中継室
6	チャンパ2
7	中継室
8	予備室
9	カセット
10	終了

表2-2

1	カセット
2	予備室
3	中継室
4	チャンパ1
5	中継室
6	チャンパ3
7	中継室
8	予備室
9	カセット
10	終了

【0011】従来は、この取扱を分ける制御を簡単にするため、表2に示すように、チャンパ2を使用する被加工物を、カセット6→予備室4→中継室5→チャンパ1→中継室5→チャンパ2→中継室5→予備室4→カセット6の順に搬送する搬送経路を示す表2-1と、カセット6→予備室4→中継室5→チャンパ1→中継室5→チャンパ3→中継室5→予備室4→カセット6の順に搬送する搬送経路を示す表2-2とを用意し、この2つの搬送経路表を、順番にスタートする被加工物に、交互に適用し、スタートの時点で各被加工物の搬送経路を決めている。

【0012】従って、従来の制御手段は、各被加工物に与えられた表2の何れかの搬送経路に沿い、表1の搬送動作実行条件に従って、被加工物を搬送し、或る被加工物を、チャンパ1、チャンパ2の順で加工すると、次の被加工物は、チャンパ1、チャンパ3の順で加工し、その次の被加工物は、チャンパ1、チャンパ2の順で加工するという搬送経路の切替えを繰り返すことになる。

【0013】具体的には、一つ目の被加工物(1)は、チャンパ1に搬送されてチャンパ1で加工される。一つ目の被加工物(1)がチャンパ1で加工されている間に、二つ目の被加工物(2)が中継室5まで搬送されてくるが、チャンパ1が未だ加工中なので、チャンパ1が空くのを中継室5内で待つことになる。チャンパ1内で一つ目の被加工物(1)の加工が終了すると、搬送手段7は一つ目の被加工物(1)と二つ目の被加工物(2)とを交換し、一つ目の被加工物(1)は、表2-1に示される次のチャンパ2に搬入されて加工され、二つ目の被加工物(2)はチャンパ1内で加工される。この間に、三つ目の被加工物(3)が中継室5に搬入されチャンパ1が空くのを待つことになる。チャンパ1内で二つ目の被加工物(2)の加工が終了すると、搬送手段7は二つ目の被加工物(2)と三つ目の被加工物(3)とを

交換し、二つ目の被加工物(2)は、表2-2に示される次のチャンパ3に搬入されて加工され、三つ目の被加工物(3)はチャンパ1内で加工される。この間に、4つ目の被加工物(4)が中継室5に搬入されチャンパ1が空くのを待つことになる。チャンパ1内で三つ目の被加工物(3)の加工が終了すると、搬送手段7は三つ目の被加工物(3)と四つ目の被加工物(4)とを交換し、三つ目の被加工物(3)は、表2-1に示される次のチャンパ2に搬入されて加工され、四つ目の被加工物(4)はチャンパ1内で加工される。この間に、五つ目の被加工物(5)が中継室5に搬入されチャンパ1が空くのを待つことになる。上記のような搬送が繰り返されて、チャンパ1と2との組合せ、チャンパ1と3との組合せによる複合加工が行われる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】この場合、上記の従来例の構成では、表2-1のチャンパ1と2との組合せの搬送経路と、表2-2のチャンパ1と3との組合せの搬送経路とを、スタートの時点で、交互に、被加工物に設定するので、制御機構と制御プログラムとは簡単になるが、時間がかかる加工を行っている2つ以上ある同一加工を行うチャンパの夫々の必要加工時間が機差によって等しくないで、この機差による時間差が積み重なると、必要加工時間が最も短いチャンパの加工終了時点が次第に早くなって、他のチャンパの加工終了時点と逆転することになる。この場合に、従来例のように、各被加工物を加工するチャンパをスタート時点で決めておくと、中継室で待っている被加工物が、上記によって逆転して早く終了したチャンパを使用することができず、スタート時点で決められたチャンパの加工終了を待つことになり、能率を向上できる機会を失うという問題点がある。

【0015】本発明は、上記の問題点を解決し、被加工物を加工する搬送経路を、搬送途中で、加工所要総時間を最短にするように選択できる、複数加工手段を備えた複合加工装置を提供することを課題としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の複数加工手段を備えた複合加工装置は、上記の課題を解決するために、2つ以上の同一加工手段を含んで夫々異なる加工を行う複数の異種加工手段と、前記総ての加工手段と間で被加工物を交換する中継部と、前記被加工物を前記中継部と前記各加工手段間を往復搬送する搬送手段と、前記各加工手段と前記中継部との空席・在席・予約有無を判断し記憶する管理手段と、前記各加工手段の加工終了点を検出する加工終了点検出手段と、加工順番と加工順番に対応する搬送動作と搬送先の空席・在席・予約有無による搬送動作実行条件とを記憶する記憶手段と、前記搬送動作実行条件を満足するか否かを判別する判別手段と、前記判別手段の判別結果に従って、被加工物を前記加工

順番に従って前記搬送動作で搬送し、複数の指示された加工手段に、指示された順番で搬入・搬出し、前記被加工物に、前記複数の指示された加工手段による複合加工を行うように指令を発する制御手段とを有する複数加工手段を備えた複合加工装置において、前記制御手段が、被加工物の搬送先への予約は前記加工終了点検出手段の加工終了点検出後に指示し、前記中継部から2つ以上の同一加工手段への予約は被加工物が前記加工順番に従って前記中継部に到着した直後に2つ以上の同一加工手段の総てに行うように指示する機構を具備することを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明の複数加工手段を備えた複合加工装置は、制御手段が、被加工物の搬送先への予約を加工終了点検出手段の加工終了点検出後に指示する機構を有するので、時間がかかる加工中に被加工物が中継室を予約し他の被加工物の交換を排除することがなくなり、複数の加工手段から加工済の被加工物が搬入される中継室において、中継室が各加工手段から被加工物を受け入れ得る時間帯を長くできる。従って、一般に使用される搬送動作実行条件に従って搬送動作を行えば、中継部での被加工物の交換能率を高くできる。

【0018】又、制御手段が、中継部から2つ以上の同一加工手段への予約は被加工物が前記加工順番に従って前記中継部に到着した直後に2つ以上の同一加工手段の総てに行うように指示する機構を有するので、一般に使用される搬送動作実行条件に従って搬送動作を行えば、2つ以上ある同一加工手段の中で最も早く加工を終了した加工手段を使用することができ、被加工物の待時間を最短にすることができる。

【0019】

【実施例】本発明の一実施例としての複数加工手段を備えた複合加工装置について図面を参照しながら説明する。

【0020】本実施例は、従来例で説明した図2に示す構成と動作を有するマルチチャンバ方式の複合加工装置に本発明が適用されたものである。従って、重複する説明は省略する。

【0021】本実施例では、プロセスAと、プロセスBとを順次に行い半導体デバイスを製造する複合加工を行う。そして、プロセスBの加工に要する時間がプロセスAの加工に要する時間の2倍程度を要する場合のもので、プロセスAの加工を図1、図2のチャンバ1で行い、プロセスBの加工を図1、図2のチャンバ2とチャンバ3とで並行して行うことで、プロセスBの加工可能数をプロセスAの加工可能数に併せている。

【0022】図1、図2において、本実施例は、プロセスAの加工を行うチャンバ1と、プロセスBの加工を行うチャンバ2、チャンバ3と、前記チャンバ1、2、3を周囲に配し前記チャンバ1、2、3との間で往復搬送

される被加工物を交換する中継部5と、前記被加工物を前記中継部5と前記チャンバ1、2、3間及び予備室4間を往復搬送する搬送手段7と、前記被加工物を前記予備室4とカセット6との間で往復搬送する搬送腕8と、前記チャンバ1、2、3と前記中継部5の空席・在席・予約有無を判断し記憶する管理手段16と、前記チャンバ1、2、3の加工終了点を検出する加工終了点検出手段17と、加工順番と加工順番に対応する搬送動作9～14と搬送先の空席・在席・予約有無による搬送動作実行条件とを記憶する記憶手段18と、前記搬送動作実行条件を満足するか否かを判別する判別手段19と、前記判別手段19の判別結果に従って、被加工物を前記加工順番に従って前記搬送動作9～14で搬送し、複数の指示されたチャンバに、指示された順番で搬入・搬出し、前記被加工物に、前記複数の指示されたチャンバによる複合加工を行うように指令を発する制御手段15とを備えており、前記制御手段15が、被加工物の搬送先への予約を前記加工終了点検出手段17の加工終了点検出後に指示し、前記中継部5からプロセスBの加工を行うチャンバ2、3への予約を前記加工順番に従って被加工物が前記中継部5へ搬入された直後にチャンバ2、3の総てに行うように指示し、前記記憶手段18が、前記中継部5から前記チャンバ2、3への搬送動作実行条件として、チャンバ2、3への搬送を予約する他の被加工物無し、且つ、チャンバ2、3の中の当チャンバに被加工物の在席無し、又は、前記当チャンバに中継部5への搬送を予約する被加工物の在席あり、の条件を記憶し、更に、チャンバ2、3から中継部5への搬送動作実行条件として、中継部5に他の加工手段、即ち、チャンバ1の被加工物の予約無し、且つ、中継部5に空席あり、又は、中継部5にチャンバ2、3への搬送を予約する被加工物の在席あり、の条件を記憶している。

【0023】記憶手段18が記憶する加工順番は、搬送経路表3と、プロセス・チャンバ対照表4とである。これらが従来例の表2と異なるのは、従来例では、チャンバ2を搬送経路に入れる表2-1とチャンバ3を搬送経路に入れる表2-2との2つの搬送経路表があり、スタートする被加工物に表2-1と表2-2とを交互に与えていたのに対して、本実施例は、搬送経路表3では、従来例のチャンバ2、3の欄をプロセスBとして1つの搬送経路表3にまとめ、これをすべての被加工物に共通に使用し、プロセスAとプロセスBとでは、プロセス・チャンバ対照表4によるサブルーチンを使用していることである。

【0024】

【表3】

表3

1	カセット
2	予備室
3	中継室
4	プロセスA
5	中継室
6	プロセスB
7	中継室
8	予備室
9	カセット
10	終了

【0025】

【表4】

表4

プロセスA	プロセスB
チャンバ1	チャンバ2
終了	チャンバ3
	終了

【0026】記憶手段18が記憶する加工順番は、表3
10に示すものであり、この加工順番に対応する搬送動作は
従来例で説明した図2に示す搬送動作9～14である。

【0027】記憶手段18が記憶する搬送動作実行条件
は、搬送動作実行条件表5に示すものである。

【0028】

【表5】

表5

搬送動作	実施条件	図2の搬送
カセット→予備室	予備室に空席あり 且つ 予備室の空席に予約なし	9
予備室→カセット	カセットに空席あり	10
予備室→中継室	中継室の予約ウエハなし 且つ 中継室に空席あり 又は 中継室のウエハの希望先が予備室	11 11
中継室→予備室	予備室の予約ウエハなし 且つ 予備室に空席あり 又は 予備室のウエハの希望先が中継室	
チャンバ→中継室	中継室の予約ウエハなし 且つ 中継室に空席あり 又は 中継室のウエハの希望先が当チャンバ	12、13 14
中継室→チャンバ	当チャンバの予約ウエハなし 且つ 当チャンバの存在ウエハなし 又は 当チャンバの存在ウエハの希望先が中継室	12、13 14

【0029】搬送動作実行条件表5において、被加工物
の搬送先への予約は、制御手段15が、加工終了点検出
手段17が加工終了点を検出後に指示することになって
おり、加工中には予約を行わないので、加工中の予約に

よって、他の被加工物の搬送を無意味に待たせることがなくなる。

【0030】又、中継部5からチャンバ2、3への予約は、制御手段15が、表4のプロセスBのサブルーチンにおいて、搬送動作実行条件表5に従って被加工物が中継部5に到着した場合、到着後直ちに、チャンバ2、3の両方に行うように指示するので、搬送動作実行条件表5の、中継部から2つ以上の同一加工手段であるチャンバ2、3への搬送動作実行条件として、チャンバ2、3に他の加工手段の被加工物の予約無し、且つ、チャンバ2、3の中の当チャンバに被加工物の在席無し、又は、当チャンバに中継部への搬送を予約する被加工物の在席あり、に従って搬送動作を行えば、チャンバ2、3の中で早く加工を終了したチャンバを使用することができ、チャンバの遊び時間を最短にできる。

【0031】管理手段16は、カセット6、予備室4、中継室5、チャンバ1、チャンバ2、チャンバ3の空席、在席、予約有無の判断と記憶を、被加工物位置管理表6によって行う。

【0032】

【表6】

表6

位置	存在	予約
カセット		
予備室		
中継室	2	
チャンバ1	1	2
チャンバ2		1
チャンバ3		

【0033】作業者は、予め作られている表3、表4、表6の中から所定のもの、例えば、表3、表4、表6に示すものを指示する。

【0034】即ち、表3でプロセス指定による搬送経路を指示し、表4で、各プロセスのサブルーチンを指示し、プロセスAはチャンバ1で、プロセスBはチャンバ2と3とで行うことを指定する。次に、各チャンバでの加工条件、即ち、各チャンバ内の真空度、反応ガスの種類と流量等を指定する。各チャンバの作業は、その終了点が加工終了点検出手段17によって検出される。

【0035】この指定によって、図1の管理手段は、被加工物位置管理表6に、表7、表8に示すように記憶を変更しながら管理する。

【0036】

【表7】

表7 (a)

存在位置	存在	予約
カセット		
予備室		
中継室	2	
チャンバ1	3	
チャンバ2	1	
チャンバ3		

表7 (b)

存在位置	存在	予約
カセット		
予備室		
中継室	2	
チャンバ1	3	
チャンバ2	1	
チャンバ3		2

表7 (c)

存在位置	存在	予約
カセット		
予備室		
中継室		
チャンバ1	3	
チャンバ2	1	
チャンバ3	2	

【0037】

【表8】

表8 (a)

存在位置	存在	予約
カセット		
予備室		
中継室	3	
チャンパ1	4	
チャンパ2	1	
チャンパ3	2	

表8 (b)

存在位置	存在	予約
カセット		
予備室		
中継室	3	1
チャンパ1	4	
チャンパ2	1	
チャンパ3	2	3

表8 (c)

存在位置	存在	予約
カセット		
予備室		
中継室	1	
チャンパ1	4	
チャンパ2	3	
チャンパ3	2	

【0038】記憶手段18は、搬送経路表3、プロセス・チャンパ対照表4、前記搬送動作9～14、搬送動作実行条件表5とを記憶する。

【0039】判別手段19は、前記表7、表8及び搬送動作実行条件表5によって、搬送動作実行条件の満足の有無を判別する。

【0040】制御手段15は、被加工物の搬送先への予約は加工終了点検出手段17の加工終了点検出後に指示し、中継部5からチャンパ2、3への予約は前記加工順番に従って行なわれる被加工物の中継部5への到着後直ちにチャンパ2、3の総てに行うように指示するという条件で、判別手段19の判別結果に従って、被加工物を前記加工順番に従って前記搬送動作9～14で搬送し、複数の指示されたチャンパに、指示された順番で搬入・搬出し、前記被加工物に、前記複数の指示されたチャンパによる複合加工を行うように指令を発する。

【0041】次に、本実施例の動作を説明する。尚、この場合、被加工物は半導体ウエハであるので、被加工物を以下ではウエハと呼ぶ。

【0042】図1において、第1ウエハについて説明する。

【0043】搬送動作実施条件表5の搬送動作9によって、第1ウエハが予備室4に搬入される。第1ウエハが予備室4に搬入されると、予備室4は真空引きされる。

【0044】次に、上記のようにして真空引きされた予備室4から、搬送動作実施条件表5の搬送動作11によって、第1ウエハが中継室5に搬入され、空になった予備室4には、中継室5と予備室4間が密閉された後に、第2ウエハがカセット6から搬入される。

【0045】管理手段16が、中継室5内の第1ウエハに対して、搬送経路表3、プロセス・チャンパ対照表4、搬送動作実施条件表5によって、表6の中継室の欄を第1ウエハ存在にし、チャンパ1の欄を第1ウエハの予約にする。そして、第2ウエハが、予備室4に搬入されると、表6の予備室の欄を第2ウエハ存在にし、中継室の欄を第2ウエハ予約にする。第1ウエハがチャンパ1に搬入されると、この時点で、表6の中継室の欄が第1ウエハ存在が消え、表6のチャンパ1の欄が第1ウエハ存在になり、予備室4の第2ウエハが中継室5に搬入され、表6の中継室の欄が第2ウエハ存在になり、表6のチャンパ1の欄が第2ウエハの予約になる。

【0046】チャンパ1内の第1ウエハは、チャンパ1での加工が終了すると、加工終了点検出手段17が加工終了点を検出し、中継室5を予約する。この場合、中継室5には、チャンパ1を予約している第2ウエハが存在するので、第1ウエハと第2ウエハとが交換され、表6のチャンパ1の欄が第2ウエハ存在になり、表6の中継室の欄が第1ウエハ存在になり、表6のチャンパ2、3の欄が第1ウエハの予約になる。

【0047】この場合、チャンパ2、3の双方が空席であれば、別に決められた優先順位によって、優先順位が先のチャンパに搬入され、一方が空席で、他方が加工中の場合には、空席のチャンパに搬入され、双方が加工中の場合には、加工終了点検出手段が加工終了点を検出した方のチャンパに搬入される。

【0048】上記によって、第1ウエハがチャンパ2に搬入されると、表6のチャンパ2の欄が第1ウエハ存在になる。

【0049】そして、第1ウエハがチャンパ2に搬入されると、チャンパ2の加工時間が長いので、追ってきてチャンパ1にある第2ウエハは、第1ウエハがチャンパ2から中継室5を予約する前に、加工を終了し、加工終了点検出手段17が加工終了点を検出し、中継室5を予約し、中継室5に搬入されている第3ウエハと交換してチャンパ1から出て、中継室5内に戻り、第3ウエハはチャンパ1に搬入されるこの時点を示すと、図3と表7

(a) のようになる。

【0050】この後に、表7(b)に示すように、第2ウエハはチャンバ2、3を予約し、続いて、搬送動作実施条件表5に従って、表7(c)に示すように、チャンバ3に搬入される。

【0051】作業が更に進んで、第3ウエハを追ってきた第4ウエハがチャンバ1で加工されている状態以後を、図4と表8に基づいて説明する。

【0052】図4と表8(a)は、加工時間が短いチャンバ1での第3ウエハの加工が終了し、第3ウエハが中継室5に搬入されている第4ウエハと交換して中継室5にもどり、チャンバ1に第4ウエハが搬入された状態を示す。

【0053】次いで、表8(b)に示すように、チャンバ2内で加工されている第1ウエハの加工が終了するので、加工終了点検手段17が加工終了点を検出し、表8(b)に示すように、表6の中継室の欄を第1ウエハ予約とし、中継室5内の第3ウエハはチャンバ2、3の欄を第3ウエハの予約とする。

【0054】次いで、表8(c)に示すように、チャンバ2の第1ウエハは第3ウエハと交換して中継室5に戻り、第3ウエハはチャンバ2に搬入される。

【0055】以上の動作を継続して、各ウエハの搬送と加工が進む。

【0056】尚、本実施例は、マルチチャンバプロセスのもので、真空チャンバを使用しているので、予備室を使用し、予備室、中継室も真空引きするものになっているが真空チャンバを使用しないシステムでは、予備室は不要で、真空引きも要らない。

【0057】

【発明の効果】従来例では、複数加工手段を備えた複合加工装置において、長時間かかる加工手段についてはその加工手段を2つ以上設けて全体を効率化した場合、被加工物毎に、前記2つ以上の同一加工手段のどれを使用して加工するかを予め決めた搬送経路を与えているので、制御機構と制御プログラムとは簡単になるが、時間がかかる加工を行っている2つ以上ある同一加工を行う加工手段の夫々の必要加工時間が機差によって等しくないので、この機差による時間差が積み重なると、必要加工時間が最も短い加工手段の加工終了時点が次第に早く

なって、他の加工手段の加工終了時点と逆転することになる。この場合に、従来例のように、各被加工物を加工する加工手段をスタート時点で決めておくと、前記の逆転に対応して、逆転して早く終了した加工手段を使用することができず、スタート時点で決められた加工手段の加工終了を待つことになり、能率を向上できる機会を失うという問題点があるのに対して、本発明の複数加工手段を備えた複合加工装置では、制御手段が、被加工物の搬送先への予約は加工終了点検手段の加工終了点検出後に指示し、中継部から2つ以上の同一加工手段への予約は被加工物が前記加工順番に従って前記中継部に到着した直後に2つ以上の同一加工手段の総てに行うように指示する機構を具備するので、一般的な搬送動作実行条件を使用することで、前記の逆転に対応して、逆転して早く終了した加工手段を使用することができるので、従来例と同様な簡単な制御機構と制御プログラムとで、被加工物を加工する搬送経路を、搬送途中で、加工所要総時間を最短にするように選択できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複数加工手段を備えた複合加工装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】複数加工手段を備えた複合加工装置における各搬送動作を示す図である。

【図3】図1の動作を示す図である。

【図4】図1の動作を示す図である。

【符号の説明】

1 チャンバ

2 チャンバ

3 チャンバ

4 予備室

5 中継室

6 カセット

7 搬送手段

8 搬送腕

15 制御部

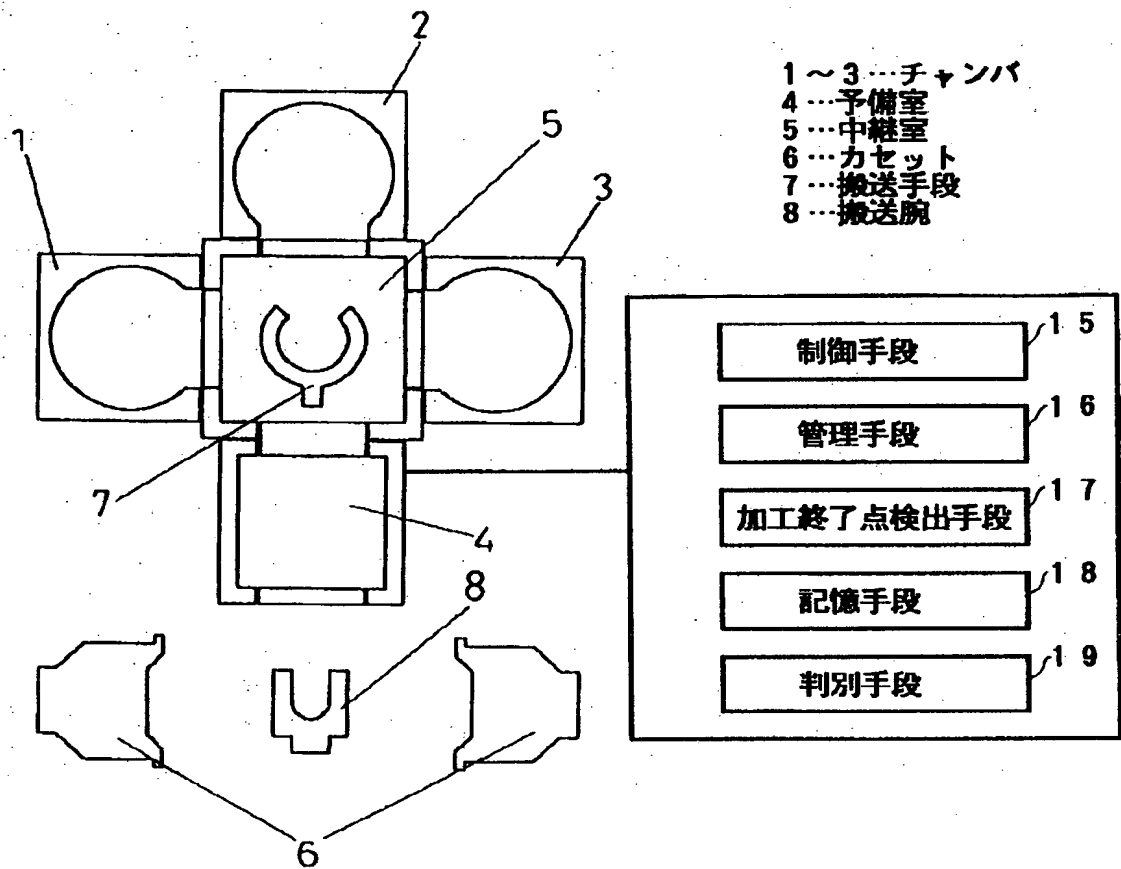
16 管理手段

17 加工終了点検手段

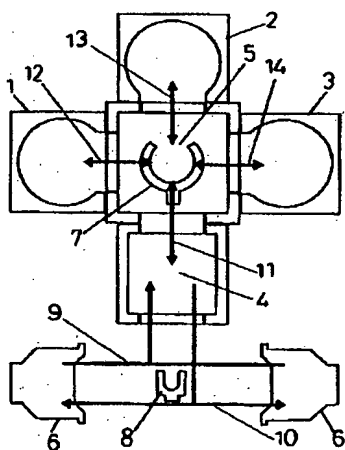
18 記憶手段

19 判別手段

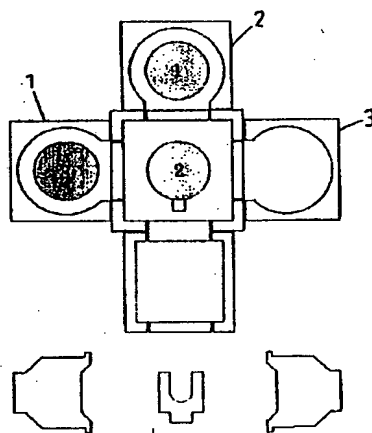
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

